

НАСТАВНО- НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата мр Бранке Тубин-Митровић, дипл.инж. маш.

Одлуком бр. 1220/2 од 02.06.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Бранке Тубин-Митровић, под насловом

„Управљање системима за дистрибуцију природног гаса применом вишекритеријумске анализе“

Након прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат мр Бранка Тубин-Митровић, дипл. инж. маш. пријавила је тему докторске дисертације под насловом „Управљање системима за дистрибуцију природног гаса применом вишекритеријумске анализе“ на Машинском факултету, Универзитета у Београду по Пријави бр. 2755/1 од 1.11.2011.г.. На основу пријаве кандидата, предлога Катедере за индустријско инжењерство број 2940/1, од 28.11.2011. и одлуке Научно-наставног већа Машинског факултета Универзитета у Београду број 2940/2 од 1.12.2011.г. именована је Комисија за оцену подобности теме и кандидата у саставу:

- доц. др Мирјана Мисита, ментор, МФ
- др Драган Д. Милановић, редовни професор МФ
- др Драгослава Стојиљковић, редовни професор МФ
- др Драган Љ. Милановић, ванредни професор МФ
- др Данијела Тадић, ванредни професор, МФ у Крагујевцу

и након подношења извештаја Комисије под бројем 2940/3 од 13.12.2011.г., поднет је захтев Већу научних области техничких наука под бројем 2940/5 од 15.12.2011. По добијању сагласности Већа научних области техничких наука под бројем 06-8780/18-11 од 26.12.2011.г., одлуком бр. 108/1 од 12.1.2012. кандидату мр Бранки Тубин-Митровић одобрен је рад на докторској дисертацији под насловом „Управљање системима за

дистрибуцију природног гаса применом вишекритеријумске анализе□, а под менторством доц. др. Мирјане Мисите.

Ментор ван.проф. др. Мирјана Мисита обавестила је катедру за индустријско инжењерство Машинског факултета Универзитета у Београду 18.5.2016. о завршетку докторске дисертације мр Бранке Тубин- Митровић. Научно- наставно веће је на седници одржаној 02.06.2016. усвојило обавештење о завршетку дисертације кандидата (број 1220/1) и донело Одлуку (број 1220/2) о именовању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу:

- ван.проф. др Мирјана Мисита, ментор, МФ
- др Драган Д. Милановић, редовни професор МФ
- др Драгослава Стојиљковић, редовни професор МФ
- др Драган Љ. Милановић, ванредни професор МФ
- др Данијела Тадић, редовни професор, МФ у Крагујевцу.

Кандидат мр Бранка- Тубин-Митровиће је магистарску тезу одбранила 2.3.2010.

1.2. Научна област дисертације

Предмет истраживања у докторској дисертацији „Управљање системима за дистрибуцију природног гаса применом вишекритеријумске анализе□ је теоријско и практично формирање модела за управљање дистрибутивним системима за природни гас ради унапређења управљања предузећима која обављају делатност на овим системима, што припада научном подручју (научној области) Индустријско инжењерство- машинство, за коју је Машински факултет Универзитета у Београду матичан. Ментор проф.др. Мирјана Мисита има 20 публикованих радова са JCR/SCI листе, од чега је преко 10 радова у ужој научној подобласти предметне дисертације који је квалификују за вођење менторске дисертације у области.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Бранка Тубин-Митровић је рођена 19.06.1973. у Београду где је завршила основну школу и гимназију. Машински факултет Универзитета у Београду - смер индустријско инжењерство завршила је 1997. године.

Звање магистра техничких наука стекла је на Машинском факултету Универзитета у Београду из области индустријског инжењерства 2.3.2010. године одбравивши магистарски рад на тему: „Модел за избор стратегије развоја дистрибуције природног гаса`` – ментор доц. др Мирјана Мисита.

Такође, у периоду од октобра 2004 до јуна 2005 године завршила је специјалистичке студије на Правном факултету Универзитета у Београду, где је стекла неопходна знања из области Права енергетике (предмети из области закључивања уговора, право енергетике у праву ЕУ, уговор о цевоводном транспорту нафте и гаса, уговор о куповини и продаји енергије, трговина енергијом, тржиште енергије, трговина енергијом на дерегулисаном тржишту, основе финансијског тржишта), а што је је био неопходно на тадашњем радном ангажману у оквиру рада у Министарству рударства и енергетике.

У септембру 1999. године положила је Стручни испит за управљање транспортом природног гаса и одржавање гасоводних инсталација за транспорт гасовитих угљоводоника (Југоинспект, Београд) а у јуну 2000. године положила је Стручни испит

за машинске инжењере при Министарству урбанизма и грађевине (Савез машинских и електро инжењера и техничара Србије).

Радно искуство:

У периоду од септембра 1997. - јуна 1998. радила је у Београдском машинско графичком предузећу на радном месту технолога производње.

У периоду од децембра 2000. - новембра 2005. радила је у НИС Енергогас-у, делу предузећа за транспорт и трговину природним гасом и ТНГ-ом на радном месту инжењера за развој и дистрибуцију природног гаса.

У периоду од децембра 2001– новембра 2005 године радила је у Министарству рударства и енергетике, Сектор за нафту и гас на радном месту саветника.

Од јануара 2006 до данас ради у Агенцији за енергетику Републике Србије, Одељење за енергетско техничке послове на радном месту вишег стручног сарадника за природни гас.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација мр Бранке Тубин-Митровић, под називом „Управљање системима за дистрибуцију природног гаса применом вишекритеријумске анализе“, написана је на српском језику, садржи 211 страна формата А4, 22 слике, 53 табеле, 17 математичких израза и списак коришћене литературе који садржи 109 референци.

Дисертација садржи следећа поглавља:

1. Уводна разматрања
2. Енергетска политика и планирање развоја енергетике
3. Преглед досадашњих истраживања и метода у анализи дистрибутивних система за природни гас
4. Одлучивање код комплексних проблема
5. Методологија истраживања
6. Компарација утицаја на животну средину насталих по основу обављања делатности дистрибуције природног гаса
7. Експериментални део
8. Закључак и
9. Литература.

Осим наведеног, дисертација садржи предговор, резиме на српском и енглеском језику, садржај, биографију аутора и изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторске дисертације и изјаву о коришћењу.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У првом поглављу дата су уводна разматрања која се односе на дистрибуцију и коришћење природног гаса, као и на улогу природног гаса у енергетском сектору. Дат је осврт на природни гас као енергент у стратегији енергетике и колика је важност сигурности сандебавња енергентима. У овом поглављу је дат приказ актуелних дешавања на тржишту енергије у смислу промена које обавезност примене европских директива доноси. Наведене су основе за међународне обавезе које су преузете на примену како везано за тржиште природног гаса тако и у вези утицаја на животну

средину. Дат је приказ основних промена које либерализација тржишта природног гаса доноси, између осталог и оснивање новог регулаторног тела – Агенције за енергетику Републике Србије. Приказана су разматрања везана за проблематику обављања делатности дистрибуције природног гасау Србији као основ о увод у начин на који је обављање ове делатности регулисано, као и какав је утицај употребе природног гаса на животну средину. Образложен је значај развоја модела за доношење одлука о управљању дистрибутивним системима због више конфликтних критеријума који описују пословање на овим системима, као и неопходност уважавања нових критеријума као што су регулација цене услуге дистрибуције од стране Агенције за енергетику и утицаја на животну средину. За наведену тему истраживања не постоји обимна литература с обзиром да је тржиште природног гаса тек недавно почело да се развија на принципима конкуренције па је и модел прављања дистрибутивним системима на бази вишекритеријумске анализе који уважава савремена дешавања у енергетском сектору у погледу регулације и заштите животне средине, сасвим нов приступ за усмеравање ове делатности. Из тог празлога предмет истраживања представља новину у овој области и даје основ за даља истраживања с обзиром на актуелност тематике и динамичне промене које је прате.

У другом поглављу је дат приказ како се дефинише и начини спровођења енергетске политике. Описане су надлежности Агенције за енергетику у смислу послова које обавља као поверене, а што је битно за делатност дистрибуције природног гаса. Описане су и одредбе Закона о енергетици које се односе на опис тржишта природног гаса. Описан је појам регулације и како се регулација обављања енергетских делатности, између осталих дистрибуције природног гаса спроводи. Такође је наведено како је у законској регулативи уређено организовање обављања делатности дистрибуције природног гаса и који су модалитети улагања у фирме које се баве делатношћу дистрибуције природног гаса. Обрађено је и питање сигурности снабдевања природним гасом, приказани су извори снабдевања потрошача енергије у Србији као и која је улога развоја дистрибутивних система за природни гас у остваривању поузданог и сигурног снабдевања потрошача. Наведени су и значај обављања делатности дистрибуције природног гаса као делатности од општег интереса као и веза између квалитета и ефикасности обављања ове делатности.

У трећем поглављу је дат детаљан приказ претходних теоријских и емпиријских истраживања која се односе на област коју обрађује дисертација. У области анализе вишекритеријумских проблема се често наводи примена аналитичког хијерархијског процеса, као и неки примери његове примене на одабир алтернативе када су у питању енергетски објекти. Наведени су и примери истраживања која су заснована на овом приступу али су унапређена надградњом другим методолошким приступима у решавању вишекритеријумских проблема (нпр. фази ахп, ахп и дрса, генетски алгоритми). У литератури је наведено и да се очекује да као будућа истраживања у овој области буду спроведене интеграције више методологија, што је управо овом дисертацијом и обрађено. Кандидат је у овом поглављу поставио основе за своје истраживање у смислу да методологије предложене у литератури упућују да је конкретно за проблематику дистрибуције природног гаса потребно развити модел за управљање који се заснива на реалним подацима из праксе и тиме верно описује њихов рад. У поглављу су као актуелност која описује нове услове пословања енергетских субјеката наведени примери регулаторне праксе у анализи обављања делатности дистрибуције природног гаса.

У четвртном поглављу је описано одлучивање код решавања комплексних проблема. Описано је како се структурира процес доношења одлука од дефинисања проблема

који се решава до дефинисања свих хијерархијских нивоа у поступку доношења одлуке. Овај поступак се може спроводити одозго на доле, као што је примењено у дисертацији или одоздо на горе. Наведени су и информациони системи који се користе за подршку процесу одлучивања. Описано је како се долази до модела за доношење одлуке, и како се пореде парови алтернатива како би се дошло до препорученог ранга алтернатива.

У петом поглављу је дат приказ методолошких корака за долажење до модела за вишекритеријумску анализу. На основу налаза из трећег поглавља и начина за решавање ове врсте проблема наведених у четвртом поглављу, у овом поглављу је развијан модел за тестирање хипотеза. Конструисан је истраживачки инструмент и одабрани су критеријуми који терба да чине основу модела за оцену алтернативе како би се дошло до коначног ранга алтернатива.

Трошкови који су повезани са обављањем ове делатности су у моделу узети у обзир кроз анализу техничке ефикасности дистрибутивних компанија, и то као улазна варијабла за једну од техника линеарног програмирања којом се одређује област ефикасности у односу на који се дистрибутивне компаније процењују.

Такође, у развоју модела се настојало да се интегрише анализа утицаја на животну средину, која када је у питању употреба природног гаса има двојаки карактер. Када се горива која сагоревањем дају продукте који загађују животну средину супституишу природним гасом, ефекти развоја дистрибутивних система ради веће употребе природног гаса су позитивни. Међутим, када се посматрају фугитивне емисије до којих такође долази обављањем ове делатности, онда утицај делатности дистрибуције природног гаса на животну средину није позитиван. Спроведена је анализа да ли у литератури постоје препоруке у погледу тога који критеријуми описују пословање на дистрибутивним системима и дошло се до закључка да постоје одређене препоруке, али уочено је и да не постоје препоруке у погледу критеријума који описују регулаторни оквир у којем оператори дистрибутивних система послују, а што представља новину у њиховом пословном окружењу, па је закључено је да је потребно и овај аспект укључити у анализу. Такође, постојеће препоруке у литератури ни на који начин не обрађују утицај обављања делатности дистрибуције природног гаса на животну средину па је оцењено да је неопходно и овај фактор узети у обзир. Како би се омогућило да се уваже и нови критеријуми који до сада нису препознати у литератури а то је утицај регулаторног оквира и утицај на животну средину дошло се до решења да модел који интегрише АХП и ДЕА методологију може да пружи задовољавајуће решење и да као један од критеријума у оцени алтернатива обухвати и утицај на животну средину преко два његова супротстављена аспекта, позитивног када се ради о супституцији горива и негативног када се ради о фугитивним емисијама. Стога је одабрано је да се интегришу АХП и ДЕА методологија. Укључивањем нових критеријума као што су регулаторни оквир и утицај на животну средину се постиже савременост предложеног решења, уважавање промена у пословном окружењу и доприноси актуелности одлука које се на основу оваквог модела доносе. На овај начин се унапређује и ефикасност у менаџменту дистрибутивним системима.

У шестом поглављу је приказана компарација утицаја на животну средину насталих по основу обављања делатности дистрибуције природног гаса. Приказан је утицај обављања енергетских делатности на живону средину у смислу обима утицаја као и начин на који је могуће економски квантификовати утицај обављања енергетских делатности на животну средину. У овом поглављу је спроведена анализа обављања конкретно делатности дистрибуције природног гаса и то у два аспекта, позитивном

када се ради о супституцији горива чијим сагоревањем се постиже веће загађење животне средине природним гасом чиме се загађење смањује, као и негативном када се ради о фугитивним емисијама, јер се природни гас у великој мери састоји од метана који се сматра за агресиван гас са ефектом стаклене баште. Позитивни ефекти су анализирани за два одвојена сегмента, домаћинства и индустрију, а негативни ефекти су анализирани и према раније бважећим методологијама као и према најновијим препорукама из међународних смерница везаних за климатске промене.

У седмом поглављу је описан сам експеримент, тј. примена података из праксе на предложеном моделу. Подаци су прикупљени путем стандардизованих образаца који се користе за редовно извештавање Агенције за енергетику Републике Србије. У поступку валидације предложеног модела прво је било дефинисање проблема који треба решити вишекритеријумском анализом- одабир стратегије који дистрибутивни систем даље развијати, а затим је на основу препорука из поглавља три и модела из поглавља пет структурирана хијерархије за доношење одлуке тј. одабрани су критеријуми од којих зависе елементи нижих нивоа. Трећи корак је био да се дефинишу матрице за поређење парова, за сваки од критеријума.

Спроведено је поређење парова вредности које одликавају пословање оператора дистрибутивних система у смислу њиховог значаја, тако што су за одређене карактеристике употребљене физичке величине из праксе а за нека поређења су употребљене величине које су добијене рачунским операцијама од физичких величина из праксе. Нумеричке вредности ових физичких карактеристика су унете у модел за поређење парова. На овај начин су одређене релативне преференце алтернатива (ОДС1...ОДС17) у погледу различитих критеријума дефинисаних у моделу.

Резултати примене конкретних вредности из праксе на предложеном моделу су потврдили полазну хипотезу да дистрибутивни системи функционишу на довољно сличан начин и да је могуће поредити пословање дистрибутивних предузећа помоћу матрица уз употребу утицајних критеријума који се применом вишекритеријумске анализе преводе у модел за управљање дистрибутивним системима. А такође је потврђена и друга хипотеза да оператори дистрибутивних система не послују на довољно ефикасном нивоу, уз прецизну оцену њихове ефикасности/неефикасности и пружен је увид код којих оператора дистрибутивних система је ефикасност испод прихватљивог нивоа и које компаније треба да унапреде своју ефикасност.

У осмом поглављу су дата закључна разматрања. Констатовано је да је потврђена полазна хипотеза истраживања, односно да је могуће развити интегрисани модел вишекритеријумске анализе за управљање дистрибутивним системима и да овакав модел представља квалитативно унапређење јер до сада у области дистрибуције природног гаса овакви менаџмент модели нису развијани. Предложени модел осим у досада препознатим критеријумима који описују пословање на дистрибутивним системима уважава и нове, савремене критеријуме који утичу на обављање ове делатности. Применом ДЕА методологије је потврђена друга хипотеза да оператори дистрибутивних система не послују на довољно ефикасном нивоу. На овај начин је верификована оправданост интеграције ДЕА и АХП методологије, јер је циљ предложеног модела се унапреди управљање дистрибутивним системима базирано на организационим и управљачким одлукама које имају за циљ повећање пословних перформанси. Дати су и предлози за будућа истраживања и то у домену ефеката на ефикасност обављања делатности дистрибуције природног гаса које има увођење регулације цена у овом сектору, јер је овим истраживањем уочено да је четири године након примене регулисаних цена, ефикасност оператора дистрибутивних система и

даље на веома ниском нивоу, чиме је потврђена почетна хипотеза да оператори дистрибутивних система послују на неефикасан начин и да је потребно управљање дистрибутивним системима унапредити. Избором најповољнијег дистрибутивног система за даљи развој применом предложеног модела као последица се повећава и ефикасност менаџмента оператора дистрибутивних система. Такође су предложени будући правци даљих истраживања као што су: постојање других екстерних утицајних фактора који могу да утичу на ефикасност рада а сами ОДС-ови их не могу контролисати, као нпр. географске карактеристике подручја на којима обављају делатност, затим истраживања на ширем сету података, односно уз примену панел података који се односе на више година, као и укључивање других оператора дистрибутивних система у анализу како би се постигао међународни карактер истраживања, из нпр. земаља у окружењу. Наглашен је и зналај укључивања анализе утицаја на животну средину јер је декомпонована на два аспекта, позитиван, када се ради о супституцији других горива природним гасом (што је у литератури најчешће разматран ефекат енергетских делатности заснованих на употреби природног гаса на животну средину), и негативан, када се ради о фугитивним емисијама, што је аспект који се ретко уважава, чиме је формиран модел добио на квалитету и када је само оцена утицаја на животну средину у питању.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

До сада су се дистрибутивни системи у Србији развијали потпуно независно једни од других, а инвестиције у дистрибутивне гасоводе и њихов развој се нису контролисали на бази јединствених критеријума или независне оцене. У досадашњој пракси, овакав приступ се није примењивао у поступку управљања односно доношења стратешких одлука када се ради о инвестицијама у енергетску инфраструктуру. Досадашња пракса се састојала у примени техно-економских анализа док се овим моделом уведе у поступак одлучивања и други утицајни фактори.

У овој докторској дисертацији учињен је корак ка интеграцији вишекритеријумске анализе и регулаторних алата (линеарно програмирање) у оцени ефикасности рада енергетских субјеката као и утицаја које обављање енергетских делатности има на животну средину.

Овакав тип интеграције вишекритеријумске анализе, регулаторних алата и утицаја на животну средину представља оригинални и иновативни приступ у управљању дистрибутивним системима. Како до сада нису постојали модели који описују пословање дистрибутера природног гаса нити алати који би пружили подршку у менаџменту овим енергетским системима, интегрисани модел вишекритеријумске анализе, регулаторних алата у оцени ефикасности рада енергетских субјеката, и утицаја које обављање енергетских делатности има на животну средину, указује на избор који систем даље развијати а да се остваре циљеви ефикасног обављања делатности и смање могућности за појаву пословних губитака. Како је развој тржишта енергије процес који воде ЕУ институције, и уз уважавање значаја енергетског сектора у развојној стратегији сваке земље, уважавање алата које користе регулаторна тела некада може бити кључно за одрживост енергетских компанија или чак и одређеног сектора у целисти.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У докторској дисертацији мр Бранке Тубин Митровић, дипл.инж.маш. је наведено 109 библиографских јединица и већи део чини референтна литература која се односи на методолошке и опште принципе у заступљеним научним областима ове дисертације. Релевантна домаћа и страна литература је из области вишекритеријумске анализе, анализе и оцене утицаја на животну средину, регулаторне праксе у енергетском сектору као и законске и подзаконске регулативе која уређује обављање делатности дистрибуције природног гаса како на нивоу Србије тако и у ЕУ. За коришћену литературу треба нагласити да се у великом делу односи првенствено на методе које се користе у анализи и оцени ефикасности и оптималности, са посебним акцентом на методе вишекритеријумске анализе и линеарног програмирања и то специфично примењено на енергетске објекте. Значајан део литературе односи се на анализу и оцену утицаја на животну средину који обављање енергетских делатности а конкретно дистрибуција природног гаса има.

С обзиром да је истраживање у предметној дисертацији иновативног карактера, Комисија констатује да је кандидат студиозно сублимирала резултате добијене на основу истраживања литературе и на тај начин обезбедила подлогу за спровођење истраживања предметне докторске дисертације.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Током израде докторске дисертације кандидат је користила методе и технике индустријског инжењерства. Кандидат је сублимирала савремене методе и технике индустријског инжењерства и развила интегрисани модел управљања дистрибутивним системима на бази вишекритеријумске анализе ових система уз примену реалних података из њиховог рада. Кандидат је уочила предности и недостатке постојећих метода за управљање дистрибутивним системима и направила адекватан избор метода које су интегрисане у модел који представља унапређење у управљању дистрибутивним системима за природни гас у односу на начин на који се сада овим енергетским системима управља. Адекватност примењених научних метода огледа се кроз добијене резултате експерименталним истраживањем, као и кроз публикавање методологије истраживања ове дисертације у међународном часопису на SCI листи.

3.4. Применљивост остварених резултата

Применљивост модела који интегрише вишекритеријумску анализу и линеарно програмирање, као и утицај на животну средину је широког дијапазона, односно модел је могуће применити у било ком домаћем или иностраном енергетском субјекту који се бави дистрибуцијом природног гаса. Такође се може примењивати и у другим, тзв. мрежним делатностима, као што су дистрибуција воде, електричне енергије и слично. Имплементацијом модела за управљање дистрибутивним системима на бази вишекритеријумске анализе повећава се квалитет одлучивања јер се смањује ризик од појаве пословних губитака уз истовремено унапређење ефикасност у раду оператора дистрибутивних система.

Модел за управљање дистрибутивним системима базиран на вишекритеријумској анализи је општег карактера и представља математички апарат који укључује податке из реалног рада система за дистрибуцију природног гаса. У докторској дисертацији су

у конкретном решавању проблема као критеријуми који описују пословање на дистрибутивним системима су одабрани следећи критеријуми: однос броја запослених и испоручених количина са дистрибутивног система, густина потрошње (број становника/km² дистрибутивног подручја), однос испоручених количина са дистрибутивних система и дужине дистрибутивне мреже, повећање испоручених количина са дистрибутивног система путем или повећања дужине дистрибутивне мреже или путем повећања места испоруке, техничка ефикасност оцењена ДЕА методологијом, утицај на животну средину, када је у питању ефекат супституције других горива природним гасом пожељно је да има што већу вредност али када су у питању фугитивне емисије пожељно је да има што мању вредност. Одабрани критеријуми су они који се најчешће срећу у литератури која се бави сличном проблематиком с тим да су у дисертацији као иновативни укључени критеријуми који уважавају промену у пословном окружењу енергетских субјеката кроз регулаторну оцену ефикасности рада и кроз оцену утицаја на животну средину. Листа критеријума се може мењати у зависности од потреба конкретне делатности на коју би се модел примењивао уколико би се користио за оцену других мрежних делатности. Такође и ограничења која су уважена у развоју овог модела а која се односе на специфичности обављања делатности дистрибуције природног гаса су условљене регулативом која уређује ову област (број запослених који је условљен у поступку прибављања лиценце као и територија на којој се обавља делатност која је такође одређен лиценцом). Примена модела у другим делатностима би могла да уважи другу врсту ограничења која потичу из услова за обављање тих делатности.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат мр Бранка Тубин Митровић извршила је селекцију постојећих метода из области индустријског инжењерства и развила иновативни приступ у дефинисању модела који се базира на интеграцији две методе, линеарног програмирања и вишекритеријумске анализе. Такође је уважила утицај на животну средину и кроз позитивне ефекте који се остварују супституцијом других врста горива природним гасом, анализирајући ефекте сагоревања различитих врста горива, као и негативне ефекте који настају фугитивни емисијама. Кандидат је сублимирала знања из области и искористила их у развоју новог приступа посматраном проблему чиме је показала способност за самостални рад, заинтересованост за истраживање и унапређење процеса управљања енергетским системима у предузећима која се баве дистрибуцијом природног гаса.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Остварени научни доприноси, настали као резултат истраживања у оквиру предметне докторске дисертације, огледају се кроз развој и експерименталну верификацију:

- оригиналне методологије за интегративни приступ у управљању дистрибутивним системима природног гаса заснован на вишекритеријумској анализи,

- сазнајно-логичког процеса у пројектовању вишекритеријумског модела за компарацију перформанси различитих дистрибутера природног гаса,
- вишекритеријумског модела за управљање дистрибутивним системом у којем се преференце алтернатива базирају на реалним физичким показатељима,
- вишекритеријумског модела за управљање дистрибутивним системом у којем је један од критеријума (техничка ефикасност) резултат добије применом ДЕА методологије.

У том смислу развијен је оригинални алгоритам за управљање дистрибутивним системима који се базира на следећим методолошким корацима:

- интеграција ДЕА методологије са АХП методологијом (вишекритеријумска анализа) приликом формирања модела за унапређење управљања системима за дистрибуцију природног гаса као и увођење нових критеријума омогућава оцену пословања оператора дистрибутивних система као што су регулаторни оквир и утицај на животну средину. Допринос се састоји у томе што је ДЕА методологија алат који се примењује у регулаторној пракси и користи се за одређивање техничке ефикасности а узима у обзир веома важне утицајне факторе и економске и техничке природе као што су нпр. опреативни трошкови као и губици настали на дистрибутивним мрежама. На овај начин је унапређена целокупна комплексност АХП модела за подршку одлучивању односно управљању. Формирани модел доприноси и у смислу да се за овакве анализе обично примењују технички и/или економски параметри пословања, а предложеним моделом је остварено уважавање и регулаторног оквира и утицаја на животну средину, што доприноси квалитету одлуке која се доноси применом оваквог модела.
- преференце између алтернатива у моделу базирани на реалним физичким показатељима пословања оператора дистрибутивних система, а за техничку ефикасност су базирани на оцени насталој применом ДЕА методологије, али такође применом података добијених из праксе, из гасне привреде. На овај начин је постигнуто да иако је модел развијен на основу ограниченог узорка, дефинисани модел буде применљив на све дистрибутивне компаније, чак и не нужно само у сектору природног гаса већ својом универзалношћу омогућава примену и у другим мрежним делатностима (дистрибуција електричне енергије, водовод, телекомуникације и сл.)
- експерименталном верификација пројектованог модела за управљање дистрибутивним системима на постојећем дистрибутивном ситему у нашој земљи, добијен увид у оцену ефикасности/неефикасности дистрибутера што представља основ за израду регулаторне политике рада дистрибутивног система а тиме и жељеног система управљања њиховим радом.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Сходно предмету и циљу истраживања, мр Бранка Тубин Митровић је на основу релевантних теоријских и методолошких поставки индустријског инжењерства,

утврдила и научно образложила чињенице које су утицале и биле од значаја за развој иновативног интегралног приступа у управљању дистрибутивним системима. У односу на друга истраживања, која нису узимала у обзир ни промену у пословном окружењу у смислу увођења регулације у овој области, нити утицај на животну средину, у овој дисертацији је развијени модел за управљање уважио ове савремене трендове.

На бази савремене методологије извршена је анализа и идентификација утицајних фактора у обављању делатности дистрибуције природног гаса, оцењена је техничка ефикасност на дистрибутивним системима и процењен утицај обаљања ове делатности на животну средину. Оцена техничке ефикасности и оцена утицаја на животну средину су интегрисани у вишекритеријумску анализу чиме је унапређен квалитет модела и одлучивања које се на основу предложеног модела спроводи.

У целини може се закључити да резултати докторске дисертације мр Бранке Тубин Митровић имају карактер научног објашњења која употпуњују знања о процесу управљања и дају методолошки оквир и теоријско упориште за даља истраживања у области управљања дистрибутивним системима.

4.3. Верификација научних доприноса

Публиковани радови мр Бранке Тубин Митровић који су проистекли као резултат истраживања у оквиру докторске дисертације:

Категорија М23

1. **Tubin Mitrović B.**, Misita M., Vištica N., Strategy selection model for development of natural gas distribution systems based on AHP/DEA methodologies, Technical gazzete, In press, DOI 10.17559/TV-20160201130909, IF=0,579

Категорија М24:

2. Improvement of Efficiency of Gas Distribution Sector in The Republic of Serbia: some Recommendations/ Kaličanin, Đ., Todorović, M., **Tubin-Mitrović, B.**: Економика предузећа. - ISSN 0353-443X. - God. 63, br. 7/8 (2015), str. 435-448, 005.591.45, 658.86:662.6/.9, COBISS.SR-ID 221278220

Категорија М33:

3. **Тубин-Митровић, Б.**, Анализа и регулаторни третман губитака на дистрибутивним системима, Научно-стручни скуп о гасу и гасној техници са међународним учешћем, „ГАС 2016”, Врњачка Бања

4. **Тубин-Митровић, Б.**, Интеграција и надзор над квалитетом услуге у сектору природног гаса, Научно-стручни скуп о гасу и гасној техници са међународним учешћем, „ГАС 2013”, Дивчибаре

5. **Тубин-Митровић, Б.**, Анализа ефикасности пословања дистрибутера природног гаса, Научно-стручни скуп о гасу и гасној техници са међународним учешћем, „ГАС 2012”, Кладово

6. **Тубин-Митровић, Б**, Модел за избор стратегије развоја дистрибуције природног гаса, Научно-стручни скуп о гасу и гасној техници са међународним учешћем, „ГАС 2011”, Кладово

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Комисија сматра да јасно дефинисаним предметом и циљем, теоријском и методолошком концепцијом, научним резултатима и апликативношћу, докторска дисертација "Управљање системима за дистрибуцију природног гаса применом вишекритеријумске анализе" има карактер научног дела.

Имајући у виду у претходним поглављима Реферата изнете чињенице и ставове, Комисија предлаже Већу научних области техничких наука при Универзитету да прихвати Реферат о прегледу и оцени докторске дисертације мр Бранке Тубин Митровић, дипл. инж. маш. под насловом "Управљање системима за дистрибуцију природног гаса применом вишекритеријумске анализе" и одобри његову јавну одбрану".

У Београду, јун 2016. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. др Мирјана Мисита, ванр.проф. МЕНТОР,
Машински факултет Универзитета у Београду

2. др Драган Д. Милановић, ред. проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

3. др Драган Љ. Милановић, ван.проф. у пензији
Машински факултет Универзитета у Београду

4. др Драгослава Стојиљковић, ред.проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

5. др Данијела Тадић, ред. проф,
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу
